

⑫ 特 許 公 報 (B 2) 昭59-28771

⑬ Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 昭和59年(1984) 7月16日

F 16 C 13/00
C 03 B 35/18
C 04 B 31/26
C 21 D 1/00

103

6907-3 J
7344-4 G
6977-4 G
7920-4 K

発明の数 2

(全 5 頁)

1

2

⑮ ディスクロール

⑯ 特 願 昭57-35893

⑰ 出 願 昭57(1982) 3月9日

⑱ 公 開 昭58-156717

⑲昭58(1983) 9月17日

⑳ 発 明 者 浅 海 洋

鎌倉市岩瀬 1-17-30

㉑ 発 明 者 竹 滋雄

綾瀬市寺尾 1530-99

㉒ 発 明 者 赤 瀬 正純

横浜市戸塚区桂町 303-1-2

㉓ 発 明 者 寺 田 功

横浜市鶴見区鶴見 1-5-21

㉔ 出 願 人 ニチアス株式会社

東京都港区芝大門 1丁目 1番26号

㉕ 代 理 人 弁理士 板井 一 蔵

㉖ 特許請求の範囲

1 マイカ粒子および結合剤からなる板状成形物がディスクの素材であることを特徴とするディスクロール。

2 マイカ粒子の少なくとも 60 重量%が粒径 10~100 μm のものである特許請求の範囲第 1 項記載のディスクロール。

3 マイカ粒子、結合剤、無機質充填材および補強用繊維からなる板状成形物がディスクの素材であることを特徴とするディスクロール。

4 マイカ粒子の少なくとも 60 重量%が粒径 10~100 μm のものである特許請求の範囲第 3 項記載のディスクロール。

発明の詳細な説明

本発明は石棉を含まないディスクロールに関するものである。板ガラスの製造工程およびステンレス鋼、銅、黄銅等の薄板もしくは管の熱処理工程において、その半製品または被処理物を搬送するためのロールとしていわゆるアスベストロール

が普通使われている。アスベストロールは厚さ 6mm 程度の石棉板をディスク状に打抜いたのち、回転軸になる鋼などの金属棒に所定の厚さになるまで重ねて嵌装し、更に軸方向に圧縮して緻密組織としてからその表面を旋盤などで研削してロール状に仕上げたものであつて、これが一般的にはディスクロールと呼ばれる形式のロールである。

上記用途におけるディスクロールは、常時数百度から 1000℃ 以上に加熱されるという苛酷な条件下に置かれるため、高度の耐熱性が要求される。この点で、一般に使われているアスベストロールは決して満足できるものではない。その原因は、ディスクを構成する石棉の熱的特性が悪いことにある。すなわち、石棉は 400~800℃ またはそれ以上に加熱すると結晶水を放出して収縮を起こすから、中心部の回転軸が膨張することあつて、アスベストロールには軸方向の亀裂とこれに直角方向の輪状亀裂とが発生し易い。そしてこれらの亀裂が一度発生すると、高温の炉内ガスが亀裂内部に侵入するため亀裂は加速度的に成長し、ついには石棉板が剥離し脱落するに至るのである。また石棉板と軸との間に隙間を生じて一部の石棉板の位置がずれる結果、段違いと呼ばれる凹凸がロール表面に発生する。このような亀裂、脱落および段違いは、製品たとえば板ガラスの品質低下を招き、またガラス板を不均一に押圧してしばしばガラス破損の原因となり、金属薄板の熱処理においては亀裂や段違いを生じたロール表面が被処理材の軟化した表面にプリントされて製品の表面性状を著しく悪化させる。

また石棉の粉塵は人体に有害であるから、アスベストロールはその製造および使用に特別の注意を要するという欠点もある。

このような問題点を解決するため、石棉板を使用しないディスクロール、例えばセラミック繊維を石棉のかわりに用いたディスクロールが提案されている。しかしながら、セラミック繊維は石棉

よりも剛直でもろいから、ディスクを強く締めつけてロールの密度を大きくすることができず、したがってこの繊維を使用したロールは磨耗し易いという欠点を持つ。しかもセラミックス繊維は一般にシヨットと呼ばれる粒状物を含んでおり、これがロール表面に現われると被処理材を傷つけるという問題もある。

本発明は、上述のような現状を背景に、耐熱性、耐磨耗性にすぐれ、しかも被処理材の表面を傷つけることのない高性能のディスクロールを提供することを目的とする研究に基づき完成されたものである。

本発明により提供されたディスクロールは2種類あり、その第一は、マイカ粒子および結合剤からなる板状成形物をディスクの素材として用いたものである(以下これを第一発明のロールという)。またその第二は、マイカ粒子、結合剤、無機質充填材および補強用繊維からなる板状成形物をディスクの素材として用いたものである(以下これを第二発明のロールという)。

上述のように本発明のディスクロールはマイカ粒子を必須の素材とする板をディスクに用いたもので、本発明のディスクロールの性能は、すべて上記板が持つディスク素材としてのすぐれた適性に依存するものである。

本発明のディスクロールの特徴的な素材であるマイカは、耐熱性がよいことで知られ、種々の分野において古くから工業的に利用されている材料であるが、ディスクロールの素材として利用された例はない。ふつう工業的に利用されているのは白マイカ $(K)(Al_2)(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$ または金マイカ $(K)(Mg_3)(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$ であり、ほかに黒マイカもあるが、ディスク製造用に特に適しているのは、耐熱性がよく、軟らかで可撓性が大きい金マイカである。

本発明のディスクロールのディスク製造に用いるマイカ粒子は、マイカ結晶がリン片状にへき開されたもので、望ましくはその60重量%以上が粒子径10~1000 μ のものである。粒子径が上記範囲よりも大きいものが大部分を占めるものを用いるとディスクロール表面の平滑性が悪くなり、中でもやや硬度の高い白マイカを用いた場合は、軟質被処理材の表面に傷をつけることがある。また粒子径が小さすぎるものを用いた場合はロー

ルの熱収縮が大きくなる傾向がある。

次に上述のようなマイカ粒子を用いて本発明のディスクロールを製造する方法について説明する。

第一発明のロールを製造する場合は、まずマイカ粒子を結合剤および水と混合してスラリー化する。結合剤はマイカ粒子同士を(第二発明のロールの場合は更に他の原料を含む全固形原料同士)を結合して板状成形物の形状を保持させ、ロール作製を可能にするためのものである。したがって、加熱されると焼失する有機質結合剤および加熱されても焼失しない無機質結合剤のどちらを使用してもよい。好ましい無機質結合剤の例としては、ポルトランドセメント、アルミナセメント等の水硬性セメント；カオリン、ベントナイト等の粘結剤；ケイ酸ソーダ、コロイダルシリカ、アルミナゾル等の接着剤などがある。但し無機質結合剤の過剰使用はディスクロール表面を硬くしすぎて被処理材を傷つける原因となり、また耐熱性を悪化させる原因ともなる。反対に使用量が不十分な場合は耐磨耗性の悪いロールを与える。したがって、用いるマイカ粒子の性状等も考慮しながら適量の結合剤を用いることが重要である。好ましい使用量は、普通2~30%(全固形物あたりの重量%；特に断わらない限り以下の説明において同じ)の範囲にある。また使用可能な有機質結合剤の例としては、デンプン、ゴムラツクス、酢酸ビニル、アクリル樹脂ラツクス等がある。但し有機質のものは、ディスクロールの使用開始後、徐々に燃焼して失われるから、多量に使用することはディスクロールの性能の不安定化につながるという欠点がある。したがって、有機質結合剤の使用量は5%以下にとどめることが望ましい。

スラリー化した原料混合物は、次いで任意の方法(たとえば抄造法または脱水プレス成形法)で、厚さ2~70mm程度の板状に脱水成形する。

第二発明のロールを製造する場合は、第一発明のロール製造用の原料混合物に無機質充填材および補強用繊維を、成形前の任意の段階で加える。

無機質充填材はマイカ粒子間の隙間を充填してディスクロール表面の平滑性および耐磨耗性を向上させ、更に製造過程におけるディスクの切削加工性をよくする。この充填材としては、耐熱性のよい微粉末、たとえばタルク、パイロフィライト、カオリン、アルミナ、炭酸カルシウム、マグネシ

アクリンカー、シリカ、ケイソウ土、ウオラストナイト等を用いる。特にウオラストナイトは、長さが2~3mm以下ながらも繊維状をしており、また耐熱性がよい(脱水、酸化、結晶化などの構造変化を起こさない)から、ロールの耐熱性向上にも有効である。充填剤の好ましい使用量は5~40%である。

補強用繊維としては、セラミックス繊維、ガラス繊維、ロックウール、アルミナ繊維、パルプ、レーヨン、ナイロン繊維、ポリプロピレン繊維等の無機繊維または(および)有機繊維を用いることができる。無機繊維は製造過程および使用状態にあるディスクの補強に有効であるが、過剰に使用するとロールの密度を所望の水準まで高めることが困難になるばかりか繊維中のシヨットがロール表面に現われて被処理材表面を傷つける機会を増す。したがって、その使用量は通常1~20%程とする。一方、有機繊維は前記有機質結合剤と同様ディスクロール製造過程においてのみ補強材として役立つ。したがってこれも多量に使用することは好ましくなく、普通は10%以下にとどめるほうがよい。

なおいずれのロールの場合も、マイカ粒子の量は20~95%が好ましく、特に好ましいのは30~70%である。

成形後、乾燥して結合剤を硬化させて得られた板をディスク状に打抜く。あるいは上記成形原料のスラリーを直接ディスク状に脱水プレス成形したのち乾燥する。

得られたディスクをディスクロールに仕上げる方法は、従来のアスベストロールをアスベストディスクから製造する場合と同様である。回転軸に嵌挿したあとのディスクの締付圧は、ディスクロールの用途によつても異なるが100~250kg/cm程度が適当であり、それによつてディスク部分の嵩密度が1.2~1.8g/cmになるようにすることが望ましい。

本発明によるディスクロールは、従来のアスベストロールのような環境衛生上の問題がない点で有利であるほか、次のような特長を有するものである。

(イ) マイカが約1300℃という高融点を有し、また結晶水の脱水温度も550~800℃と石棉より高く且つ結晶水量も1~4重量%と石棉

よりも少ない(つまり結晶水放出による収縮が少ない)から、常用可能な温度の上限が高く、また使用開始後の熱による性能劣化が少ない。

(ロ) 脱水成形された板からなるディスク中で、リン片状のマイカ粒子はすべてディスクの両方向に配向しているから、これがディスクロール中ではロールの半径方向に配向している。このような特定の配向とマイカ特有の物性とがあいつて、柔軟でしかも耐磨耗性のよい独特のロール表面が形成されている。

次に実施例を示して本発明を説明する。なお実施例で行なつた試験の方法は次のとおりである。

(i) 亀裂：肉眼による外観検査を行い、次のような判定基準で評価した。

- ◎ 全く異状がない
- 亀裂は僅かで実用上問題がない
- × 大きな亀裂が発生し使用できない

(ii) 耐磨耗性：ディスクロールを10rpmで回転させながらロール表面にステンレス鋼板で線圧8kg/cmの荷重を1時間加えた後のロールの磨耗度を肉眼で観察し、次のような判定基準で評価した。

- ◎ 非常に良好
- 良好で実用上問題ない
- × 悪く使用できない

(「-」は大きな亀裂が発生したため耐磨耗性試験を実施しなかつたことを意味する)

(iii) 平滑性：熱処理後のロールについて肉眼で観察し、次のような判定基準で評価した。

- ◎ 非常に良好
- 良好
- × 凹凸があり使用できない

実施例 1~6、比較例 1~3

表-1に示した原料配合により、通常の丸網式抄造機で厚さ6mmのシートを製造する。得られたシートの特性を表-2に示す。次にこのシートを外径130mm、内径60mmのリング状に打抜いてディスクを製造し、得られたディスクを用いて、締付圧200kg/cmで長さ150mmのディスクロールを製造し、これを種々の温度に設定した電気炉中で、100時間加熱する。上記熱処理後のロールについて、亀裂の発生状況および耐磨耗性を調べた結果は表-3のとおりであつた。

実施例 7, 8

表-1に示した原料配合により外径130mm、内径60mm厚さ10mmのディスク材を脱水プレス成形した。得られたディスク材の特性を表-2に示す。またこのディスク材を使用して締付圧150kg/cm²で長さ150mmのディスクロールを製造し、5

実施例1の場合と同様の試験を行なった結果を表-3に示す。

実施例 9、比較例 4、5
表-4に示した原料配合により実施例1と同様の試験を行なった。シートの特性を表-5に、またディスクロールの性能を表-6に、それぞれ示す。

表 - 5 シート特性

特 性	実施例 9	比較例 4	比較例 5
シートの密度 (g/cm ³)	0.95	0.85	0.98
加熱による寸法変化率 (%)			
500℃	-0.1	-0.1	-0.1
600℃	-0.2	-0.2	-0.2
800℃	-0.3	-0.3	-0.4
1000℃	-0.4	-0.3	-0.6

表 - 1 原料配合比 (単位%)

原 料	実 施 例								比 較 例		
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3
金マイカ	92	72	50	74	62	72	95	62	-	-	15
カオリン	-	20	42	-	10	10	-	-	10	52	57
ベントナイト	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-
ウオラストナイト	-	-	-	-	20	-	-	20	-	20	20
ポルトランドセメント	-	-	-	20 ⁽³⁰⁾	-	-	-	-	-	-	-
デンプン	2	2	2	-	2	2	-	2	2	2	2
パルプ	6	6	6	6	6	6	-	6	-	6	6
クリソタイル石綿	-	-	-	-	-	-	-	-	88	-	-
セラミツク繊維	-	-	-	-	-	10	-	-	-	20	-
NBRラテックス	-	-	-	-	-	-	5 ^(※)	-	-	-	-

(注) ※：定着剤としてアクリルアミド0.1%を含む ※：定着剤として硫酸バン土0.5%を含む

表 - 2 シート特性

特 性	実 施 例								比 較 例		
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3
シートの密度 (g/cm ³)	0.90	0.95	0.98	1.00	1.00	0.90	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00
加熱による寸法変化率 (%)											
500℃	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.4	-0.3	-0.2
600℃	-0.1	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.6	-0.4	-0.4
800℃	-0.2	-0.3	-0.4	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.2	-1.4	-0.8	-0.6
1000℃	-0.3	-0.4	-0.5	-0.4	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-1.6	-1.0	-0.8

表 - 3 デイスクロールの性能

加熱温度	試験項目	実 施 例								比較例		
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3
500℃	亀 裂	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎
	耐磨耗性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○
600℃	亀 裂	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○
	耐磨耗性	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	×	○
800℃	亀 裂	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×
	耐磨耗性	○	◎	◎	○	◎	○	○	◎	-	-	-
1000℃	亀 裂	◎	○	○	○	◎	◎	◎	◎	×	×	×
	耐磨耗性	○	◎	◎	○	◎	○	○	◎	×	×	×

表 - 4 原 料 配 合 比 (単位%)

原 料	実施例 9	比較例 4	比較例 5
金 マ イ カ 粒子径 >1000μ	(10) 8.3	(85) 70	(-) -
500~1000μ	(30) 25	(5) 4	(5) 4
10~500μ	(40) 33	(5) 4	(10) 8
<10μ	(20) 17	(5) 4	(85) 70
カ オ リ ン	10	10	10
デ ン プ ン	2	2	2
パ ル プ	6	6	6

注：カッコ内の数値は金マイカのみの合計量に対する%

表 - 6 デイスクロールの性能

加熱温度	試験項目	実施例 9	比較例 4	比較例 5
500℃	亀 裂	◎	◎	◎
	耐磨耗性	◎	◎	◎
	平滑性	◎	×	◎
600℃	亀 裂	◎	◎	◎
	耐磨耗性	◎	◎	◎
	平滑性	◎	×	◎
800℃	亀 裂	◎	◎	○
	耐磨耗性	◎	◎	◎
	平滑性	◎	×	◎
1000℃	亀 裂	◎	◎	×
	耐磨耗性	◎	○	-
	平滑性	◎	×	-